

## **AFS4FOOD**

### **Document de travail n° 15**

# **Analyse technico-économique de la filière amont de production d'essence de girofle à Fénérive- Est, Madagascar : de la feuille à l'alambic**

Radios SIMANJUNTAK, Eric Penot , Pascal Danthu, Michle Jahiel



## INTRODUCTION

La zone phare de la production de girofle de Madagascar est la région d'Analanjirifo, plus particulièrement dans les districts de Mananara, Maroansetra, Fénérive-Est, Soanierana Ivongo et de Vavatenina. La production nationale annuelle est comprise entre 5 000 et 12 000 tonnes pour le clou et 1 500 tonnes pour l'essence. Le giroflier (avec le litchi) est la première source de revenu dans la région pour les producteurs (Cardno Emerging Markets Ltd, 2012; Ranoarisoa, 2012).

Cette étude proposée s'inscrit dans le cadre du projet Europaid<sup>1</sup> AFS4FOOD. L'objectif global du projet est d'améliorer la sécurité alimentaire et le bien-être des ménages ruraux africains à travers une meilleure synergie entre les Systèmes Agro-Forestiers (SAF) à base de cultures pérennes. Ce projet s'étend sur trois pays : le Cameroun avec le cacao, le Kenya avec le café et Madagascar avec le girofle.

Cette étude se propose d'analyser l'ensemble des acteurs et des processus de la collecte de la feuille à l'alambic pour aboutir à l'essence de girofle et répondre à la problématique de mieux connaître la production, les temps de travaux, les coûts, les revenus et la Valorisation de la Journée de Travail (VJT) issus de la production d'essence de girofle. Ces informations sont importantes pour comprendre les stratégies des producteurs. Enfin l'étude répond à un second objectif qui est de connaître la disponibilité en ressources dans la filière de la production d'essence de girofle. L'étude répond à cette problématique en analysant le nombre de girofliers, d'arbres pour le bois de chauffe et les ressources en eau pour l'alambic. Après avoir présenté l'introduction en première partie, une synthèse bibliographique est exposée dans un second temps. Une troisième partie consiste à exposer les méthodes. Enfin, les résultats et la discussion seront présentés en deux sections, portant sur l'analyse technico-économique de la filière amont de la production d'essence de girofle et sur la disponibilité des ressources.

## SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Madagascar est une île de l'Océan Indien avec une diversité biologique parmi les plus riches du monde et de multiples espèces endémiques. La diversité végétale malgache est estimée entre 10 000 et 12 000 espèces, dont 2 000 seulement ont été réellement répertoriées. Une centaine de ces espèces sont des plantes aromatiques dont 60 ont été introduites, y compris le giroflier, qui a été introduit en 1827 d'abord sur l'île Sainte Marie pour ensuite être diffusé sur toute la côte est (Raharinirina, 2009).

---

<sup>1</sup>Projet européen de l'Union Africaine

Le giroflier est un arbre de 8 à 15 mètres de hauteur de forme conique, arrondi au sommet. Il appartient à la famille des Myrtacées : *Syzigium aromaticum* (Merrill et Perry)<sup>2</sup>. Il est originaire de l'île Ternate dans les Moluques, en Indonésie (Rakotoarison, 2013). Les Hollandais, puissance coloniale de l'Indonésie avaient le monopole de la production de clous de girofle et de noix de muscade depuis 1605 aux Moluques. Pour contrer ce monopole, un navigateur Français du nom de Pierre Poivre, en 1770 a réussi à voler quelques jeunes plants de giroflier et de noix de muscade aux Moluques et à les planter sur l'île de France (aujourd'hui l'île Maurice). Sa culture s'est ensuite propagée vers les autres colonies Françaises: l'île Bourbon (aujourd'hui la Réunion), Cayenne et la Martinique. Les girofliers furent introduits depuis l'île de la Réunion à Sainte Marie, sur la côte Nord-Est de Madagascar, en 1827. Les premières cultures sur la côte Est de la grande terre démarrèrent vers 1900 (Duclos, 2012; Ranoarisoa, 2012; Danthu *et al.*, 2014).

Madagascar est le premier exportateur mondial de girofle avec une quantité moyenne annuelle de 11 000 tonnes de clous et 1 500 tonnes d'essence dont la majeure partie est exportée vers l'Indonésie via Singapour. L'Indonésie est le plus gros pays producteur (7 fois ce que produit Madagascar) et le premier consommateur de clous de girofles notamment pour les cigarettes "kretek" (Cardno Emerging Markets Ltd, 2012). On peut distiller les clous, les griffes, et les feuilles qui contiennent une forte proportion d'eugénol. Les essences de feuilles provenant de Madagascar sont réputées contenir une forte concentration en eugénol de 75 à 80% (Cardno Emerging Markets Ltd, 2012).

L'essence de girofle est largement utilisée dans les soins dentaires comme antiseptique et analgésique, et elle est efficace contre un grand nombre de bactéries (Fu *et al.*, 2007 ; Razafimamonjison *et al.*, 2013). Cette essence comprend 23 composants identifiés au total, dont l'eugénol (76,8%), suivie par le bêta-caryophyllène (17,4%), le R-humulène (2.1%), et l'eugényl acetate (1.2%) qui en sont les composants principaux (Jirovetz *et al.*, 2006). Aujourd'hui, il existe trois types de plantations de girofliers à Madagascar: 1) Les plantations mono spécifiques, 2) les agroforêts simples avec des productions alimentaire, tels que riz, le maïs et le manioc, 3) les agroforêts complexes avec les arbres fruitiers et les arbres pour le bois de chauffe (Michels *et al.*, 2011).

A travers des facteurs tels que la pression foncière ou encore les droits de gestion et de récolte sur les parcelles de girofliers, les producteurs adoptent des stratégies d'exploitation de la ressource bien différentes : renouvellement ou non des arbres, implantation de nouvelles espèces pérennes, valorisation de l'essence ou des clous de girofle. Ces stratégies ainsi que l'impact des cyclones, vont influencer directement les systèmes à base de giroflier (Alizany *et al.*, 2010 ; Levasseur, 2012).

---

<sup>2</sup> Il a aussi été introduit sous les noms botaniques suivants : *Eugenia caryophyllata* (Thunberg), *Eugenia caryophyllus* (Sprengel – Bullock et Harrison), et *Eugenia aromatica* (Baillon)

La production d'essence est une possibilité donnée aux propriétaires de répondre à un besoin sporadique ou ponctuel (période de soudure, maladie, etc.) et surtout de compléter le revenu pour satisfaire les achats de riz nécessaires à la consommation du ménage. Les revenus issus de la production d'essence sont généralement très stables d'une année sur l'autre. Le revenu des clous, très irrégulier d'une année sur l'autre. Il est généralement utilisé pour un investissement, ou une fête commémorative (fête de retournement des morts par exemple) ou épargné pour les années suivantes à faible production. Ainsi le girofle permet à la fois d'assurer le revenu régulier permettant d'assurer la sécurité alimentaire et de répondre à une dépense exceptionnelle ou un investissement (Danthu *et al*, 2014). Selon Demangel (2011), il est nécessaire de souligner la forte concurrence entre la production d'essence et la production de clous. La coupe systématique de feuilles pour l'extraction d'essence peut être à l'origine de modifications dans la production de clous qui peut devenir très irrégulière voire inexistante si la taille est trop forte. Il est donc extrêmement important en milieu paysan de définir les arbres qui seront destinés à la production de clous et ceux qui seront destinés à la production de feuilles ou de voir les modes de gestion des arbres qui sont utilisés pour la production de clous et d'essence ce qui est la majorité des arbres. L'essence des feuilles de giroflier est extraite grâce à des alambics traditionnels que les producteurs louent, en échange de 1 à 2 L d'huile pour 24 heures d'utilisation, au propriétaire. Les techniques de distillation sont connues depuis des dizaines d'années en brousse mais les rendements restent faibles.

En avril 2011, un Arrêté Régional N°04/11-REG/AROFO/SG/DAGT/AE, a fixé un impôt à payer sur chaque matériel de distillation (100 000 Ar./alambic/an) et une période de coupe des feuilles de girofle et de la campagne de production de l'essence de girofle. La décision de freiner l'exploitation de l'essence de girofle a pour but de favoriser la production de clous et donc d'éviter la coupe abusive des girofliers pour l'essence. L'autorité régionale a pris cette décision afin d'obtenir un bon rendement en clous de girofle. Cet arrêté est applicable dans tous les districts de la région Analanjirofo. Les périodes d'utilisation de l'alambic et de commercialisation de l'essence de feuilles et de griffes de girofle sont ainsi limités à 2 périodes : du 1er mai au 30 juin / du 1er octobre au 30 novembre (Demangel, 2011 ; Maincent, 2014).

De nombreuses successions de traitements sont effectuées par les producteurs d'essence avant la distillation. Ce sont : la coupe, le séchage, le transport des matières premières ainsi que des bois de chauffe, l'ébranchage et le stockage. Plus les branches de girofliers contiennent de feuilles au stade juvénile, plus le rendement en essence augmente. Afin d'obtenir des branches de girofliers comportant une plus grande proportion en feuilles au stade juvénile, une coupe à la fréquence de trois fois par an paraît adéquate dans l'obtention d'un rendement élevé en essence. Quand les branches sont coupées une fois par an, elles présentant plus de branchettes et moins de feuilles à distiller, ce qui entraîne une diminution du rendement en essence. Les branches de girofliers soumises à une coupe par an présentent la plus grande proportion en branchettes (en moyenne 38%

de la matière première). La durée de séchage présente également un effet significatif sur le rendement en essence. Le rendement en essence augmente avec la durée de séchage allant de 2% pour un séchage de feuilles de 1 jour à 2,6% pour un séchage de plus de 4 jours (Rakotoarison, 2013; Sandratriniaina, 2014).

En général, les paysans préfèrent l'activité de production de clous à celle de la production d'essence de girofliers car cette dernière est plus difficile et demande du temps et de la main d'œuvre (Demangel, 2011). Cependant la flexibilité de cette activité et la nécessité de compléter et revenu la rend indispensable pour la vaste majorité des producteurs.

Les paysans locaux de la région de fénérive est travaillent en majorité sur la filière de production d'huile essentielle. À Madagascar il y a 300 000 à 350 000 travailleurs pour la production d'huile essentielle et 86 000 pour la production de vanille. Pourtant, cette filière n'est pas considérée comme prioritaire en termes de développement pour le gouvernement, principalement du fait que la filière est autosuffisante et fonctionne relativement bien sans nécessité d'une aide extérieure (Raharinirina, 2009).

La production d'essence et de clou sont les principales sources de revenus de de l'agriculture familiale locale. Ces deux productions sont les potentiels vecteurs économiques et sociaux de la communauté (Michels *et al.*, 2011; Levasseur, 2012). La filière girofle malgache actuelle est la résultante de la convergence de plusieurs facteurs favorables. L'un de de ces facteurs est l'adéquation entre les exigences écologiques de la plante et le contexte environnemental de la côte est de Madagascar, même si sa sensibilité aux cyclones peut apparaître comme un élément a priori défavorable au développement de cette culture. Une certaine résilience des plantations (en particulier face aux effets cycloniques et malgré les dégâts causés par l'andreta) a permis le maintien d'une ressource jugée encore suffisante en l'état. Cependant, le morcellement générationnel des propriétés amène rapidement les agriculteurs héritiers à subir le manque d'arbres et une production moindre par exploitation (Pascal *et al.*, 2014).

## **MATÉRIEL ET MÉTHODES**

Le processus de cette étude a comporté trois phases. La première phase était consacrée à la collecte et à l'analyse bibliographique, avec l'équipe du CIRAD à Antananarivo. Cette phase a permis de faire l'état des lieux pour comprendre l'environnement et de préparer les questionnaires. La deuxième phase s'est déroulée sur le terrain, où les données qualitatives et quantitatives ont été récoltées via des observations et des enquêtes individuelles. La troisième phase a concerné la rédaction des résultats à Antananarivo. Toutes ces activités ont été réalisées depuis le mois avril jusqu'au septembre 2014.

L'étude a été réalisée dans la Commune Rurale d'Ambodimangga II, faisant partie du District Fénérive-Est, où les gens sont d'origine ethnique « *Betsimisaraka* ». Les villages ciblés pour l'étude sont Ambodifolera, Tanambao et Mananarahely. La distance entre ces trois villages du centre de la ville de Fénérive-Est est d'environ 12-14 km (Figure 1). L'accès peut être fait en voiture 4x4, qui assure le transport en commun sur piste pendant 30-40 minutes. Le climat est de type tropical, chaud et humide, avec deux saisons bien distinctes : la saison chaude et pluvieuse commence en octobre. Les températures peuvent atteindre un pic de 28 à 30 °C en octobre jusqu'à mars. La saison fraîche et moins pluvieuse s'étend d'avril à septembre, où les températures diminuent jusqu'à 18 voire 16°C au mois de juillet. La pluviométrie annuelle est de 1 500 à 2 000 mm, avec un maximum observé en février et un minimum en août (Madia, 2006).

Figure 1 : La zone d'étude  
(Michels et al, 2011)



### Collecte des Données

Les producteurs ont été choisis au hasard dans trois villages qui sont proche l'un de l'autre en suivant leur travail depuis sur la parcelle jusqu'à l'alambic. Il n'y a pas un spécifique critère pour ces échantillons. Notre échantillon est le producteur rencontré qui travaille pour la production d'essence à l'instant de la visite. Le premier questionnaire et les observations concernent la production d'essence de girofle : de la parcelle, lors de la récolte des feuilles, puis sur la collecte du bois de chauffe et enfin à l'étape de la distillation à l'alambic. Les questions concernent : les acteurs, les activités, les temps de travaux, les couts et la main d'œuvre familiale (annexe i). Le second questionnaire (annexe ii) a été réalisé pour l'analyse de la disponibilité en ressources telles que :

- Les girofliers pour la production de feuilles,
- Les arbres pour le bois de chauffe,
- Les ressources en eau pour l'utilisation à l'alambic.

Les échantillons qui ont été choisis sont les producteurs d'essence de girofle qui ont leur propre parcelle au moins dans ces 5 dernières années. L'analyse technico-économique de la filière amont de production d'essence de girofle permettra de connaître les temps de travaux ; la répartition des tâches par acteur, les coûts, les marges brutes et finalement la valorisation de la journée de travail familial. Les éléments économiques de calcul sont définis comme suit Penot *et al.* (2010) ;

- Le produit brut

Le produit brut est la valeur de la production brute agricole, estimée au prix du marché, prix sortie de ferme. Le produit brut correspond donc au rendement d'essence produit multiplié par le prix unitaire de vente.

$$\text{Produit brut} = \text{Production} * \text{Prix de vente unitaire}$$

- La marge brute

La marge brute est égale au produit brut moins les charges opérationnelles. A noter qu'une charge opérationnelle est une charge qui découle dans l'activité de production d'essence.

$$\text{Marge brute} = \text{Produit brut} - \Sigma \text{ Charges opérationnelles}$$

En l'absence de crédits et de frais financiers: la marge brute est identique à la marge nette.

- La valorisation de la journée de travail

Pour bien montrer les stratégies des producteurs pour l'utilisation de main-d'œuvre et pour comparer l'efficacité de la main d'œuvre familiale utilisée par rapport à d'autres activités, le principe utilisé est la valorisation de la journée de travail.

La valorisation de la journée de travail correspond à la quantité d'argent dégagée par jour de travail d'une personne de la famille. En d'autres termes, la marge brute de l'essence produite divisée par le nombre de jours familiaux travaillés sur la production.

$$\text{Valorisation de la journée de travail (familiale)} = \text{Marge brute} / \text{Temps de travail familial (exprimé en jours)}$$

La méthode utilisée est basée sur des calculs statistiques élémentaires tels que la moyenne, l'écart type, et le coefficient de variance (CV). Le CV est obtenu en divisant la moyenne par l'écart type. Il est limité à  $\leq 30\%$  ce qui permet de rassembler les données en différents types de producteurs. L'analyse de la disponibilité des ressources pour la production d'essence est basée sur la collecte des informations suivantes :

- Les girofliers pour la production de feuilles : la population actuelle d'arbres, les menaces naturelles des plantations, la plantation et la replantation,
- Les arbres pour le bois de chauffe : le besoin en bois de chauffe, la disponibilité (selon l'opinion des producteurs), la replantation,
- Les ressources en eau pour l'utilisation à l'alambic : la disponibilité (selon l'opinion des producteurs)

## RESULTATS ET DISCUSSION

### L'analyse technico-économique de la filière amont de la production d'essence de girofle

Cette étude a été faite sur un échantillon de 31 producteurs pratiquant la distillation de 5 alambics.

L'analyse des données a montré la possibilité d'identifier une typologie des producteurs en trois types, en se basant sur l'utilisation de divers types de main (familiale et/ou salariée) et l'origine des feuilles distillées (métayage ou pleine propriété) (tableau 1).

Tableau 1: Typologie des producteurs pratiquant la distillation

Type de producteurs	L'utilisation de main d'œuvre	Origine des feuilles
Type A1	Travail seulement avec de la main d'œuvre familiale (MOF)	Feuilles des arbres en propriété
Type A2	Travail seulement avec de la main d'œuvre familiale (MOF)	Collecte de feuilles en métayage
Type B	Travail avec de la main d'œuvre familiale (MOF) et de la main d'œuvre salariée (MOS)	Feuilles des arbres en propriété

Le tableau 2, le tableau 3 et le tableau 4 montrent les résultats de chaque type de producteurs avec les moyennes représentatives, par variable, et le calcul d'indicateurs de la variation. Cette typologie est établie a posteriori. Elle a permis de limiter les coefficients de variation à moins de 30% en divisant la moyenne par l'écart type.

Les tableaux 2, 3 et 4 contiennent les informations sur le nombre de jours de travail familial et les charges opérationnelles par type de producteurs. La majorité de producteurs (21 personnes soit 68%) travaillent seulement avec de la main d'œuvre familiale et les feuilles récoltées sur des arbres en propriété (Type A1). 5 producteurs enquêtés soit 16% de l'échantillon travaillent seulement avec de la main d'œuvre familiale et collectent les feuilles en métayage (Type A2). 5 producteurs, soit 16% de l'effectif, travaillent avec de la main d'œuvre familiale et de la main d'œuvre salariée, et récoltent les feuilles des arbres en propriété (Type B). Les résultats nous montrent que les journées de travail sont mieux valorisées pour le type B (Ar. 27 501) que les types A1 (11 931) et A2 (8 695).



Tableau 2 : Synthèse de résultats Type A1 (21 producteurs) :  
Utilisant de la MOF et pas de métayage sur les feuilles

No.	Nombre de jour de travail familial				Charges opérationnelles (Ar.)					Poids des feuilles distillé (kg)	Quantité d'huile produite (l)	Prix d'huile/ litre (Ar)	Produit brut (Ar)	Marge brut/ litre (Ar)	Total de la journée de travail familiale (jour)	Valorisation de la journée de travail familiale (Ar)
	l'Alambic	la Parcelle	le Bois	Total	Location	Eclairage	Bois	Métayage	Total							
1	2,3	2,0	2,5	6,8	8 250	400			8 650	100	2,25	33 000	74 250	29 156	6,8	9 600
2	1,3	1,5	1,5	4,3	8 250				8 250	148	2,00	33 000	66 000	28 875	4,3	13 327
3	2,3	0,7	2,0	5,0		400			400	112	1,50	33 000	49 500	32 733	5,0	9 820
4	2,3	0,6	2,0	4,9	8 250				8 250	80	2,00	33 000	66 000	28 875	4,9	11 746
5	2,5	0,8	2,0	5,3	8 250	200			8 450	121	2,25	33 000	74 250	29 244	5,3	12 533
6	2,5	1,0	3,0	6,5	16 500	350			16 850	185	3,15	33 000	103 950	27 651	6,5	13 400
7	1,2	1,2	2,5	4,9	7 000	350			7 350	125	2,25	28 000	63 000	24 733	4,8	11 514
8	2,0	3,2	1,3	6,5	7 000	300			7 300	137,5	2,12	28 000	59 360	24 557	6,5	8 009
9	1,0	3,5	2,0	6,5	21 000	350			21 350	330	4,00	28 000	112 000	22 663	6,5	13 946
10	1,0	2,2	1,0	4,2		350			350	128	2,00	31 000	62 000	30 825	4,2	14 796
11	3,0	3,0	3,5	9,5	14 000	500			14 500	206	4,75	28 000	133 000	24 947	9,5	12 474
12	8,0	6,0	9,0	23,0	36 250	700			36 950	637,5	11,75	29 000	340 750	25 855	23	13 209
13	1,7	2,5	4,0	8,2	14 500	200			14 700	260	4,75	29 000	137 750	25 905	8,2	15 067
14	1,7	2,0	3,0	6,7	7 250	350			7 600	182	3,00	29 000	87 000	26 467	6,7	11 910
15	1,3	1,0	1,5	3,8	2 000				2 000	122	1,50	29 000	43 500	27 667	3,8	10 826
16	2,2	2,8	2,5	7,5	7 375	100	5 000		12 475	149	3,00	29 500	88 500	25 342	7,5	10 137
17	1,0	1,0	2,0	4,0	4 000				4 000	57	1,25	30 000	37 500	26 800	4,0	8 375
18	5,5	6,0	4,0	15,5	14 000	700			14 700	511	9,50	28 000	266 000	26 453	15,5	16 213
19	1,5	2,0	3,0	6,5	7 000	350			7 350	160	2,50	28 000	70 000	25 060	6,5	9 638
20	1,7	2,0	1,5	5,2	7 250				7 250	120	2,50	29 000	72 500	26 100	5,2	12 629
21	2,5	0,8	1,5	4,8	3 000				3 000	95	2,00	29 000	58 000	27 500	4,8	11 379
															Moyenne	11 931
															Ecart type	2 132
															Variance	18%

**Tableau 3 : Synthèse de résultats Type A2 (5 producteurs) :  
Utilisant de la MOF et métayage sur les feuilles**

No	Jour de travail Familial				Charges opérationnelles (Ar.)					Poids des feuilles distillé (kg)	Quantité d'huile produite (l)	Prix d'huile / litre (Ar)	Produit brut (Ar)	Marge brut / litre (Ar)	Total de la journée de travail familiale (jour)	Valorisation de la journée de travail familiale (Ar)
	l'Alambic	la Parcelle	le Bois	Total	Location	Eclairage	Bois	Métayage	Total							
1	6,0	11,7	9,0	26,7	42 000	1 000		182 000	225 000	818,5	14,5	28 000	406 000	12 483	26,7	6 788
2	5,5	3,0	6,5	15,0	21 750	600		132 000	154 350	373,0	8,5	29 000	246 500	10 841	15,0	6 143
3	9,0	6,0	8,0	23,0	43 500	800		247 500	291 800	746,0	16,75	29 000	485 750	11 579	23,0	8 433
4	6,0	4,5	6,0	16,5	37 500	700		165 000	203 200	688,7	12,0	30 000	360 000	13 067	16,5	9 503
5	5,0	3,0	2,5	10,5		350		132 750	133 100	406,0	9,0	29 500	265 500	14 711	10,5	12 610
															Moyenne	8 695
															Ecart type	2 289
															Variance	26%

**Tableau 4 : Synthèse de résultats Type B (5 producteurs) :  
Utilisant de la MOF et MOS et pas de métayage sur les feuilles**

No	Jour de travail familial				Charges opérationnelles (Ar.)						Poids des feuilles distillé (kg)	Quantité d'huile produite (l)	Prix d'huile / litre (Ar)	Produit brut (Ar)	Marge brut/ litre (Ar)	Total de la journée de travail familiale (jour)	Valorisation de la journée de travail familiale (Ar)
	l'Alambic	la Parcelle	le Bois	Total	Location	Eclairage	Bois	Recolter	Distillation	Total							
1	4,5	2,5		7,0	24 750	400	15 000			40 150	283	6,5	33 000	214 500	26 823	7,0	24 907
2	3,0	4,5	1,5	9,0	24 750	700	15 000			40 450	359	7,0	33 000	231 000	33 000	9,0	21 172
3	4,5	2,0		6,5	14 500	400	10 000			24 900	239	5,5	29 000	159 000	29 000	6,5	20 708
4	4,0	2,5	0,5	7,0		350	10 000			10 350	321	7,5	29 000	217 500	27 620	7,0	29 593
5	2,5	2,0	1,0	5,5	14 500	300	9 000	6 000	5 000	34 800	395	9,0	29 000	261 000	25 133	5,5	41 127
																Moyenne	27 501
																Ecart type	7 523
																Variance	27%

## Activités concernant la distillation par type

### Collecte de bois pour la distillation à l'alambic

La distillation demande une quantité de bois importante à collecter 1-2 semaines avant la distillation. Les arbres pour le bois de chauffe sont coupés, et le bois est laissé sur place afin sécher.



Figure 2 : L'activité de collecte de bois de chauffe



Les arbres souvent utilisés sont l'albizzia (*Albizia falcataria*), le bonara (*Albizia lebbeck* L. Benth), le ranominty (*Tetranthera laurifolia* Jacq.), le bambou (*Bambusa* sp.) et l'eucalyptus (*Eucalyptus* sp.). Des arbres fruitiers, comme les jacquiers (*Artocarpus heterophyllus*) et les manguiers (*Mangifera indica*), ou même les girofliers qui sont vieux et plus assez productifs sont aussi coupés. Occasionnellement, le bois mort peut aussi être utilisé. En général, le tronc et les branches des arbres sont coupés à l'exception de l'arbre d'eucalyptus (*Eucalyptus* sp.), dont seul les branches coupées alors que le tronc est laissé sur place pour être utilisé après comme bois de construction (Figure 2). Les besoins en bois de chauffe pour une distillation sont de 2,25 m<sup>3</sup>.

Les arbres coupés sont ébranchés pour faciliter le transport. Ce travail est soit fait toute suite après la coupe de l'arbre, soit avant le transport à l'alambic. Le transport du bois de chauffe à l'alambic est fait à la main. Tous ces travaux sont soit fait par la main d'œuvre familiale, soit par la main d'œuvre salariée. Des arbres de bois de chauffe ne viennent pas toujours dans les parcelles des producteurs. Selon les observations, 6 producteurs (soit 19%) ont acheté ces arbres de parcelles appartenant à quelqu'un d'autres pour 4 000 Ar. / m<sup>3</sup>. La raison pour laquelle ils achètent le bois de chauffe est due à la disponibilité insuffisante des arbres de bois de chauffe sur leurs parcelles ou en raison de l'éloignement de leurs parcelles à l'Alambic.

### Récolte et transport des feuilles des arbres à l'alambic

La récolte est faite en coupant les branches avec une machette (Figure 3). Les branches récoltées sont séchées sur place sans attention particulière. Il n'y a pas de recherche de temps spécifique pour un séchage optimal des feuilles. Le poids moyen des branches récoltées par giroflier est de 7 kg. Un producteur peut couper 213 kg de branches par jour de travail, puis il ébranche en laissant donc

des branchettes de petite taille avec des feuilles (ce même travail peut se faire aussi à l'alambic). Les feuilles sont regroupées en fagots d'environ 20 kg. La réduction du poids de fagot après ébranchement est de 14% en moyenne. Le transport se fait par deux fagots à la fois (Figure 4).

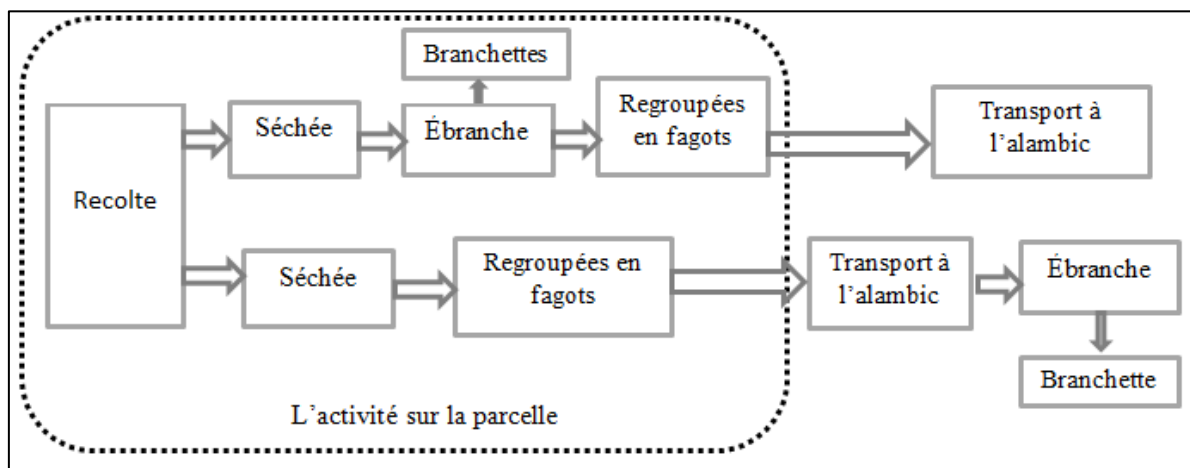


Figure 3 : Schéma de récolte et de transport des feuilles à l'alambic

Selon Rakotoarison (2013), le nombre des branches est corrélé avec l'intensité de la récolte de feuilles. Les branches coupées une fois par an présentant plus de branchettes (en moyenne 38% de la matière première). En comparant ce nombre de branches avec notre résultat (14%), on peut donc savoir que les girofliers dans cette étude sont récoltés en moyenne plus d'une fois par an.

Demangel (2011) explique qu'il est nécessaire de définir les arbres qui seront destinés à la production de clous et ceux qui seront destinés à la production de feuilles en raison de la forte concurrence entre la production d'essence et la production de clous. Selon notre observation, les producteurs ont diverses stratégies pour diminuer la concurrence entre développement végétatif et floral. Dans l'année où la production de clous est optimum (comme dans l'année 2014), la plupart de producteurs diminuent la distillation avant de récolter les clous, et la continuent après avoir récolté (moins décembre–janvier). Ils vont distiller les feuilles ensemble avec les griffes<sup>3</sup>. Les producteurs qui distillent les feuilles avant la récolte des clous vont généralement choisir les girofliers qui produisent moins de clous. Ils coupent notamment sur la partie supérieure de la canopée (celle où on ne récolte pas les clous).

Un nombre limité de paysans n'ont pas assez de girofliers et collectent des feuilles sur d'autres arbres en métayage (généralement le plus souvent des nouveaux venus dans le village), ou quand le propriétaire de la parcelle est vieux et incapable de faire le travail lui-même. Sur notre échantillon,

<sup>3</sup> Le griffe est l'ensemble des pédoncules floraux portant les clous de girofle d'une même inflorescence

5 paysans (soit 16%) ont récolté (et distillé) les feuilles de parcelles appartenant à quelqu'un d'autre (Type A2). En ce cas, un partage de la production d'essence intervient : le produit distillé est réparti à raison de 50% pour le paysan qui réalise la distillation et de 50% au propriétaire de la parcelle.

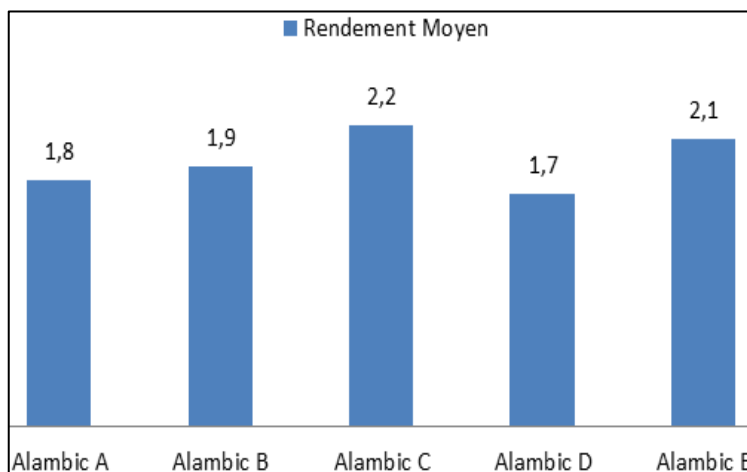


Figure 5

### La distillation

L'alambic est toujours proche d'une rivière ou une source d'eau pour que le flux d'eau soit constant afin de permettre le processus de condensation des vapeurs d'essence. L'alambic utilise une cuve (cucurbite) de 1 m<sup>3</sup> où les feuilles et l'eau sont portées à ébullition pendant 13-19 heures. Les vapeurs sont amenées à un condenseur/refroidisseur par un tuyau extérieur. L'essence et l'eau sont collectées dans un seau et séparées : l'essence, plus lourde reste en bas alors que l'eau surnage.

Une distillation nécessite 240-260 kg de feuilles de girofle ébranchées. Dans une session de distillation, le producteur ne met souvent seulement qu'une moitié ou même un tiers de la capacité totale. Si le nombre de feuilles récoltées dépassent la capacité de la cuve, par exemple 360 kg de feuilles, la distillation se fait en plusieurs étapes. La première étape de la distillation est effectuée à pleine capacité (240 kg de feuilles) pendant plus ou moins 19 heures. Ensuite, la moitié du volume de feuilles distillées dans la cuve lors de la première étape est éliminée et remplacée par une autre quantité de 120 kg. Le nombre de feuilles distillées dépend de deux choses: 1) le besoin financier du producteur et 2) le nombre de girofliers sur sa parcelle (Figure 5).

Sur notre échantillon de 31 producteurs pour 5 alambics, le temps moyen pour une distillation correspondant à une pleine capacité est de 19 heures et de 13 heures pour une distillation à une ½ capacité, avec un rendement varie entre 1,2% et 2,5% (Figure 6) Sandratriniaina (2014) qui a fait une étude sur 35 alambics a montré que le rendement varie entre 1,75% et 3,40%. Il explique que des variations sont possibles, même au niveau d'un même alambic. La fluctuation du rendement ne peut pas être attribuée entièrement à l'alambic. Il y a au moins quatre facteurs qui influent sur la variation du rendement :

- La qualité de la matière première : les jeunes feuilles fournissent plus d'essences que les feuilles âgées.
- Le temps de séchage de la matière première : le rendement en essence augmente avec la durée de séchage allant de 2% pour un séchage de feuilles de 1 jour à 2,6% pour un séchage de plus de 4 jours.
- La conduite de la distillation : une alimentation constante et soutenue du feu de cuisson permet d'optimiser le rendement.
- La configuration matérielle de la distillerie : les alambics en aluminium fournissent un meilleur rendement que les alambics en fer ou en cuivre. (Ramalanjaona et Jourdan, 1961 ; Rakotoarison, 2013 ; Sandratriniaina, 2014).

Généralement, l'alambic est contrôlé par deux personnes (généralement un couple). Parfois si la distillation est faite de nuit, quelques membres de la famille peuvent aussi dormir près de l'alambic par mesure de sécurité. Pendant la distillation de nuit, l'éclairage est utilisé. Le besoin en pétrole est généralement de 125 ml par nuit pour 350 Ar., soit un coût très modique. Pendant toute la durée de la distillation, le distillateur doit conserver un feu constant et l'alimenter en bois de chauffe. Il doit également faire attention à une disponibilité constante et régulière de l'eau. La location de l'alambic revient à ½ litre d'essence par distillation. Si la distillation porte sur une demi-cuve le loyer est de ¼ de litre d'essence. Si la distillation est inférieure à une demi cuve, le loyer est payé en cash et dépend d'un compromis entre le propriétaire de l'alambic et le paysan (par exemple un paysan a payé 4 000 Ar. pour 57 kg de feuille distillées).

### **La gestion des alambics**

Dans chaque village enquêté, il y a au moins trois alambics en fonction. La gestion de l'alambic est soit faite par le propriétaire de l'alambic qui habite dans le village, soit par une personne en charge quand le propriétaire habite en ville. Dans le cas des 5 alambics qui ont été enquêtés, il s'avère que 3 alambics sont gérés par le propriétaire et 2 autres sont gérés par une tierce personne en charge.

Le contrat d'utilisation de l'alambic est donné verbalement. En général, le producteur va informer le propriétaire / la personne en charge et réserver l'alambic 2-3 jours avant de débiter la distillation. Selon un entretien avec le propriétaire de l'alambic B, le coût nécessaire pour construire un alambic est de 1 000 000 Ar. La base de cuve est remplacée au moins tous les trois ans (coût 200 000 Ar.). Les dommages survenant à la base de cuve sont dus au manque d'attention que portent les distillateurs au niveau de la disponibilité d'eau, particulièrement pendant le travail de nuit. Le propriétaire de l'alambic rétribue la personne en charge au tarif de 3 300 Ar. pour chaque litre d'essence produite. Le propriétaire d'alambic prête aussi des fonds au responsable pour qu'il puisse devenir un sub-collecteur d'essence du ou de la propriétaire. La fréquence de distillation est irrégulière au cours de l'année. Du début d'année jusqu'au milieu de l'année, l'intensité de distillation est relativement élevée du fait des besoins économiques importants des

paysans (besoins alimentaires, frais de scolarité, etc.). Par contre, en fin d'année, l'intensité va diminuer pour laisser aux autres activités agricoles dont la récolte du clou de girofle et du litchi (Figure 7).

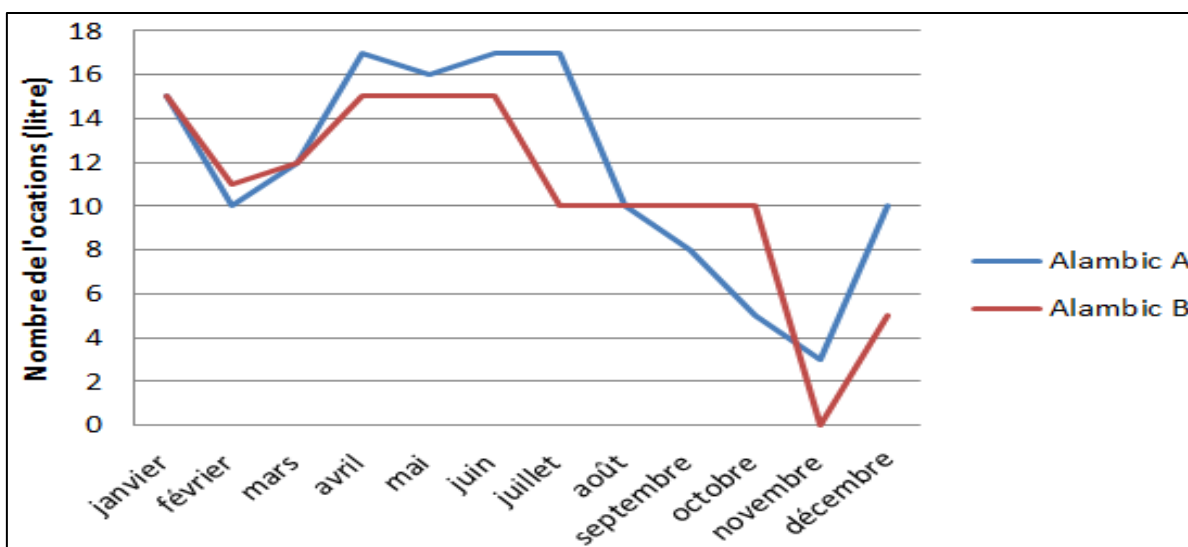


Figure 4 : Le nombre de locations de l'alambic dans l'année

En avril 2011, un Arrêté Régional N°04/11-REG/AROFO/SG/DAGT/AE, fixe un impôt à payer sur chaque matériel de distillation (100 000 Ar./alambic/an) et une période de coupe des feuilles de girofle et de la campagne de production de l'essence de girofle. La décision de freiner l'exploitation de l'essence de girofle a pour but de favoriser la production de clous et donc d'éviter la coupe abusive des girofliers pour l'essence. L'autorité régionale a pris cette décision afin d'obtenir un meilleur rendement en clous de girofle sans connaissance particulière des stratégies paysannes. Cet arrêté est applicable dans tous les districts de la région Analanjirofo. Les périodes d'utilisation de l'alambic et de commercialisation de l'essence de feuilles et de griffes de girofle sont limités à 2 périodes : du 1er mai au 30 juin / du 1er octobre au 30 novembre.

En se basant sur la figure 7, on peut voir que la période imposée pour la distillation de feuille par l'Arrêté Régional n'est pas respectée par les producteurs. L'arrêté est resté lettre morte car il correspond aux mois les plus utilisés pour la distillation. En corrélation avec cette règle, Demangel (2012) et Maincent (2014) ont expliqué que cette politique est inefficace, car aucun contrôle n'a pu être mis en place. Les propriétaires des alambics éloignés des chefs-lieux de districts (lieux de la collecte de l'impôt) ont tendance à ne pas payer l'impôt et ne sont pas rappelés à l'ordre par la mairie. De même pour d'autres propriétaires plus proches du chef-lieu, ils refusent catégoriquement de le payer. On peut d'ailleurs se demander si cet arrêté a un quelconque intérêt car de toutes façons, les producteurs ont besoin des distillations pour compléter leur revenus annuels. Il serait plus judicieux de mieux connaître les savoirs effectifs des producteurs quant à la bonne gestion clou/feuilles pour savoir si les stratégies actuelles sont prise en connaissance de cause ou subies et les impacts potentiels sur les arbres.

### Main d'œuvre familiale et salariée utilisée pour la distillation

La main d'œuvre familiale issue de l'exploitation agricole n'est pas valorisée dans le calcul de la marge brute par litre d'essence produite. On remarque que 26 distillations sur 31 – soit 84 % - ont été réalisées de la main d'œuvre familiale seulement (Types A1 et A2).

La main d'œuvre salariée est utilisée pour 16% seulement des distillations, et elle est payée sur la base de 3 500Ar. /jour dans la Commune Rurale d'Ambodimanga II. Cette valeur représente le coût d'opportunité au sein de la commune. Le montant des paiements des salariés temporaires dépend d'un compromis entre le paysan et le salarié en fonction du volume de travail. Par exemple, salarié extérieur sera payé 10 000 Ar. pour transporter environ 3 m<sup>3</sup> de bois de chauffage de la parcelle à l'alambic, sur une distance moyenne voisine de 650 m.

### Les temps de travaux et le calcul des charges opérationnelles

#### Les temps de travaux familial

La journée de travail familial est de six heures/jour. Pour la distillation, ce temps limité de six heures ne s'applique pas : si la distillation est faite en plus de six heures dans la même journée, ou s'il finit tôt le lendemain matin, une seule journée de travail sera comptée. Cette exception est faite car le travail effectif sur l'alambic est moins soutenu : le gros du travail se concentre pendant la journée alors que le travail de nuit consiste simplement à réalimenter le feu.

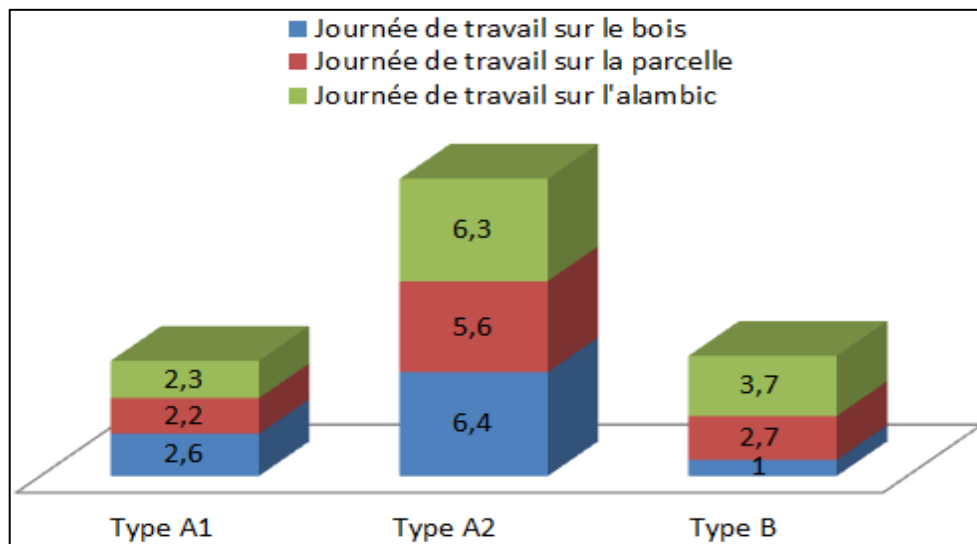


Figure 5 : Le nombre de journées de travail familial

La figure 8 nous montre que le plus grand nombre de journées de travail familial est de 18,3 journées par les producteurs de type A2. Elle indique que les producteurs de ce type distillent plus de feuilles pour honorer le métayage avec le propriétaire des arbres sur lesquels les feuilles sont récoltées. La figure 8 indique aussi que le nombre de journées de travail familial dans les fermes de type B est supérieur au nombre de journées de travail familial pour le type A1. Elle indique que les



producteurs du type B distillent plus de feuilles que ceux du type A1. Au contraire, le nombre de journées de travail familial consacrées à la collecte de bois pour le type B est moins élevé que le type A1. Ceci indique que le type B gagne en efficacité de temps de travail sur la tâche de la collecte de bois qui est considérée comme très fatigante.

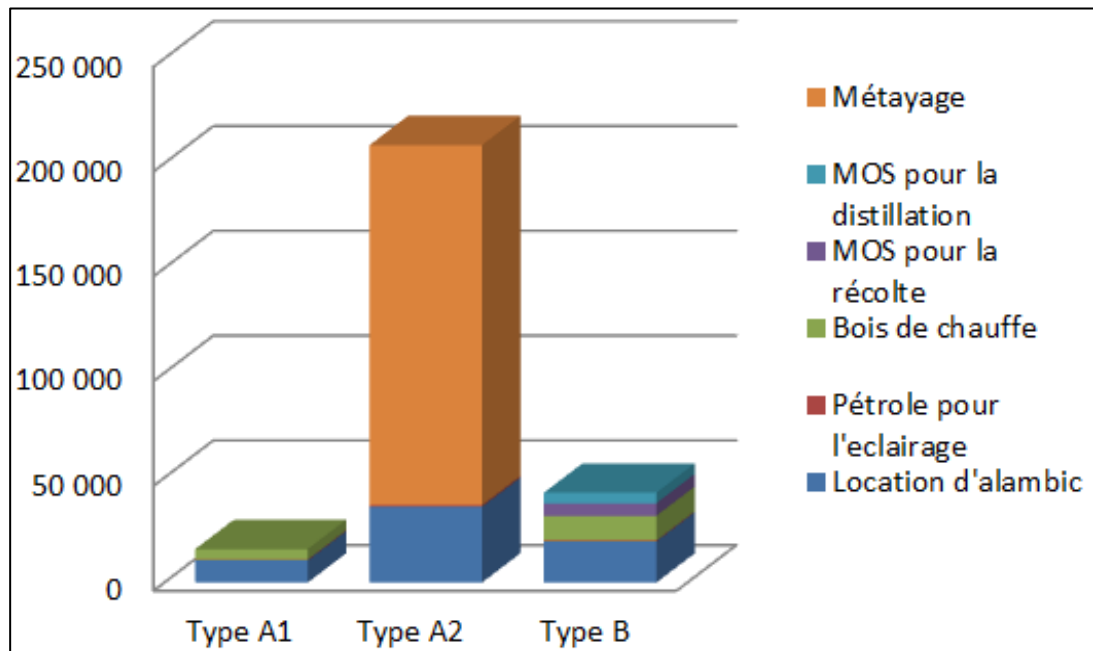


Figure 8

### Charges opérationnelles

Les charges opérationnelles sont l'ensemble des coûts qui rentrent en compte dans la production pour obtenir l'essence de girofle. La figure 9 nous montre que les plus fortes charges opérationnelles sont celles du métayage d'essence de girofle supportées par les producteurs qui récoltent et qui distillent de feuilles en métayage (type A2). L'impact du non propriété des arbres pour la collecte des feuilles est donc extrêmement important. La deuxième est la location de l'alambic, suivie par le bois de chauffe et par le pétrole pour l'éclairage.

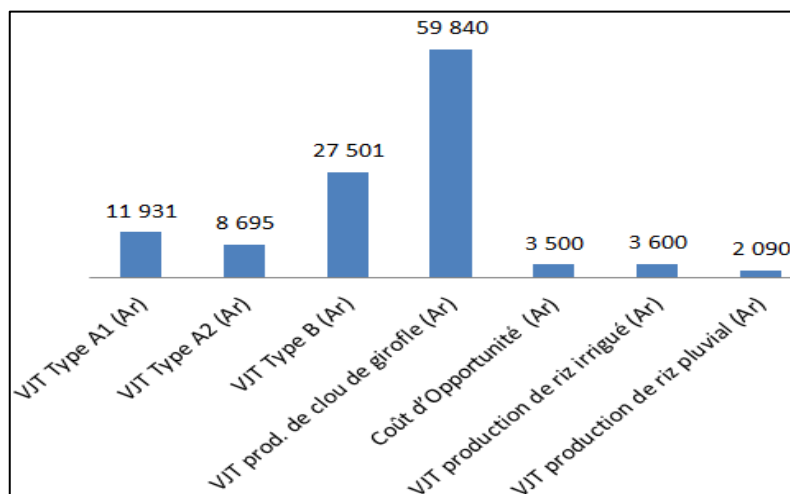


Figure 6 : Les charges opérationnelles pour la production d'essence

Le type A1 présenté dans le tableau 5 (ci-dessous) nous montre que les charges opérationnelles pour une session de distillation à pleine capacité vont revenir moins cher que celles résultant d'une demi-capacité réalisée avec deux sessions de distillation. Le choix des producteurs sur la capacité de distillation ne dépend pas du niveau des charges opérationnelles. Il est fait en fonction de leur besoin financier sur le plan de la trésorerie annuelle (en prévision de frais d'écolage ou période de soudure) ou parfois dans les moments critiques (besoin spontané pour un besoin d'urgence).

Tableau 5 : Le total des Charges Opérationnelles (CO)

	Type A1			Type A2	Type A3
<b>Capacité de distillation</b>	½ cuve	1 cuve	1,5 cuve	1,5 cuve	1,5 cuve
<b>Total CO</b>	8 293	15 350	21 350	201 490	35 075
<b>Ecart Type</b>	1 482	1 064	0	55 876	6 290
<b>Coefficient Variance</b>	18%	7%	0	28%	18%

#### **Calcul de la marge brute par litre d'essence produite**

Le prix de vente moyen d'essence à un collecteur au village est de 30 000 Ar. Le tableau 6 nous montre la marge brute par litre d'essence produite, pour les trois types de producteurs enquêtés.

Tableau 6 : Marge brute par litre d'essence produit

<b>Type de producteurs</b>	<b>Marge Brute / litre d'essence produit</b>
Type A1	27 019
Type A2	12 536
Type B	28 315

La marge brute par litre d'essence produit par les producteurs de type A1 diffère de manière significative de celle du type A2 et peu de celle du type B.

On peut donc comprendre que:

1. Le métayage des feuilles implique une division par deux de la marge brute et il a donc un impact très important sur la marge brute par litre d'essence produite.
2. L'utilisation de la main d'œuvre salariée semble avoir moins d'impact: il y a donc un intérêt à utiliser de la main d'œuvre salariée si l'on veut économiser de la main d'œuvre familiale pour d'autres activités.

## Valorisation de la journée de travail

L'étude de la Valorisation de la Journée de Travail (VJT) pour la production d'essence permet de bien montrer les stratégies des producteurs face à l'utilisation de main-d'œuvre et de comparer l'efficacité de la main d'œuvre familiale utilisée par rapport à d'autres activités.

Tableau 7 : Valorisation de la Journée de Travail (VJT)

Type de producteurs	VJT (Ar)
Type A1	11 931
Type A2	8 695
Type B	27 501

Le tableau 7 montre que la VJT dans les exploitations de type B est plus élevée que celle observée pour les types A1 et A2. On en déduit donc que l'utilisation de la main d'œuvre salariée permet d'augmenter la VJT des producteurs. Généralement, les producteurs qui travaillent avec de la main d'œuvre salariée ont aussi une activité "off-farm" (petit commerce, etc

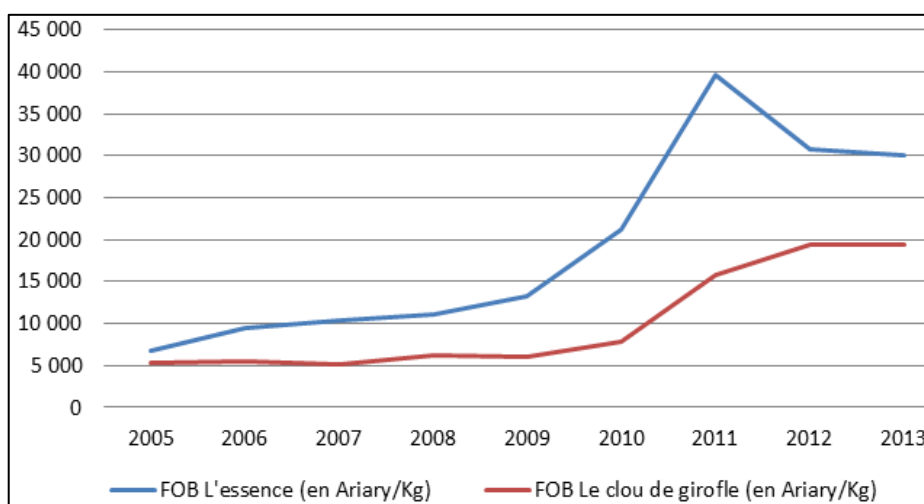


Figure 7 : Le prix FOB d'essence et de clou de girofle (Source : compilées à partir de l'INSTAT Madagascar, 2014)

Ces producteurs sont très sensibles à la valorisation de la journée de travail du fait d'un facteur de production « travail » limité. Au contraire, pour la plupart des producteurs qui travaillent seulement avec la main d'œuvre familiale, leur revenu est essentiellement agricole. Selon Fourcin (2014), la VJT pour la production du clou de girofle est en moyenne en bonne année de 59 840 Ar (figure 10). Elle est beaucoup plus élevée que celle de la production d'essence, mais la production reste limitée à une certaine période (octobre - décembre).

La VJT pour la production de riz irriguée est de 3 600 Ar. et elle est seulement de 2 090 Ar. pour la production de riz pluvial. Pour ces deux types de productions de riz, les VJT sont très basses et

proches du coût d'opportunité qui est de 3 500 Ar. Il n'est donc pas économiquement intéressant de faire du riz, et en particulier du riz pluvial : les paysans auraient plus intérêt à développer le girofle et à acheter le riz : du moins en périodes de prix correctes comme pour la période 2011/2014. Ceci n'est plus vrai dans les périodes où le prix des produits issus du girofle sont bas. En d'autres termes, les paysans assurent leur sécurité alimentaire en priorité par rapport à des choix économiques potentiellement plus intéressants s'ils étaient orientés sur la production de giroflier. La production d'essence de girofle rapporte entre 2 et 8 fois le coût d'opportunité. Mais socialement, la production de riz a une forte imprégnation dans les systèmes de cultures des paysans. La production d'essence de girofle reste donc un moteur financier plus puissant que la riziculture à l'échelle de l'exploitation agricole locale.

La durabilité de production d'essence de girofle en tant que le moteur financier de paysans va être affectée par deux facteurs principaux :

- La disponibilité des ressources, tels que les girofliers, les arbres producteurs de bois de chauffe et la ressource en eau. (Ce qui va être présenté sur le résultat part 2).
- Le prix de l'essence sur le marché international

La figure 11 nous montre que le prix FOB<sup>4</sup> d'essence de girofle a augmenté significativement de 2005 jusqu'à 2013. Le prix moyen de l'essence au collecteur local pendant cette étude est de 30 000 Ar / kg. L'augmentation du prix de l'essence (et du clou) va augmenter la VJT des producteurs et entraîner l'intérêt de villageois pour travailler sur cette filière. Selon Maincent (2014), les producteurs n'ont pas accès aux informations sur les cours d'essence de girofle. Le prix d'essence est décidé par les acheteurs. Ce prix est dépendant du schéma de la filière d'essence de girofle comme ce qui est présenté sur l'annexe iv.

### **La disponibilité en ressources**

Cette étude a été réalisée sur un échantillon de 30 paysans qui ont leur propre plantation de girofliers et qui produisent de l'essence de feuilles de girofle.

#### **Les girofliers ! *Population actuelle des girofliers***

La figure 12 suivant indique la répartition du nombre de girofliers par paysan. La répartition des girofliers totaux en fonctions de l'âge des arbres, de < 15 ans et de  $\geq 15$  ans, est montré sur la figure 13. La répartition en fonction de l'âge est un facteur indiquant la durabilité de la population de giroflier. Selon les répondants, la production de feuilles de girofle est optimum à partir de l'âge de 15 ans, alors que sa durée de production peut atteindre 70 ans.

---

<sup>4</sup>FOB (Free On Board). On dit qu'une marchandise est achetée ou vendue FOB quand celle-ci est achetée sans les frais de transport ni assurances pour cette marchandise.

Figure 8 : La répartition du nombre de girofliers

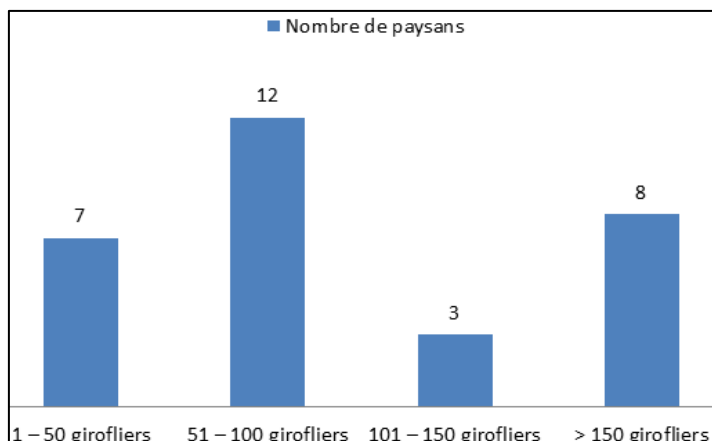
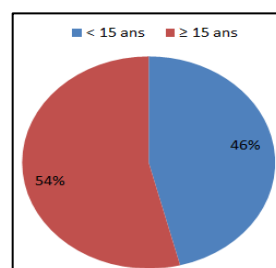


Figure 9 : La répartition de girofliers en fonctions de l'âge



Le nombre significatif de girofliers de l'âge de < 15 ans est influencé par les plantations intensives dans ces 15 ans dernières années. Celles-ci résultent des facteurs suivants :

1. L'augmentation de prix de clou de giroflier. Ranoarisoa (2012) a expliqué que la période de reprise des activités de plantation a commencé en 1998, motivée par une nette augmentation du prix du clou sur le marché. Auparavant, la crise politique à Madagascar et la surproduction sur le marché mondial (l'Indonésie devient autosuffisante) ont provoqué l'effondrement du prix du clou de girofle.
2. Le cyclone honorine en 1986 et le cyclone bonita en 1996 ont détruit un grand nombre de girofliers et incité les paysans à replanter des girofliers.
3. Les villages enquêtés sont assez proches du centre-ville (12 à 14 km) et sont traversés par la route principale. Ces conditions influencent probablement les paysans à planter plus. À titre de comparaison, une étude de Fourcin (2014) sur le village (*Fokontany*) d'Ambodivohitra, situé à environ 45 km du centre de la ville de Fènerive-Est et traversé seulement par la route secondaire, a montré que la pyramide des âges des girofliers montrait des proportions respectives de 30% vs 70% pour les arbres de ce village.

#### 4.2.1.2. Menaces naturelles de plantation de giroflier

On observe qu'il y a deux menaces naturelles principales sur la plantation de girofliers. Ce sont les suivantes:

- Les cyclones

Les cyclones constituent la menace la plus redoutée par les paysans. De Janvier à Mars, ces phénomènes naturels dévastateurs provoquent de nombreux dégâts humains et matériels, et affectent aussi la production agricole.

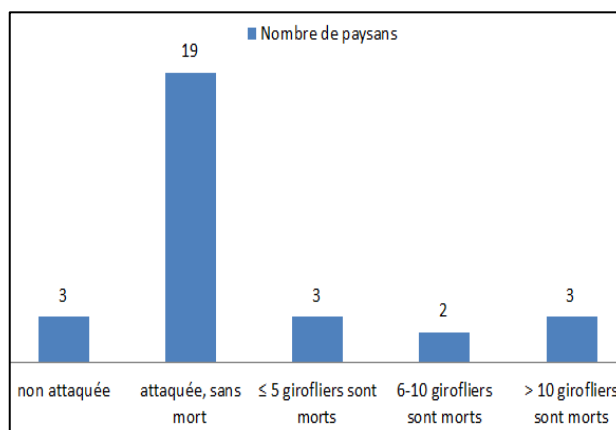
Un cyclone peut directement arracher les girofliers ou endommager les racines de sorte que les girofliers vont mourir peu de temps après. Il est généralement admis que la taille de la partie supérieure de la canopée diminue l'impact des cyclones. La figure 14 indique l'importance des pertes de girofliers en fonction de différents cyclones. Il n'y a pas d'information sur le pourcentage de ces pertes.

Selon Lobietti (2013), les passages de cyclones ont toujours existé sur la côte Est de Madagascar. Cependant, les paysans se sont aperçus de l'augmentation de leur fréquence depuis les années 1980. Pour expliquer cette tendance, une hypothèse mettrait davantage en cause la déforestation que la fréquence des cyclones.

Figure 11 : Le bio agresseur "*andretra*" (*Chrysotipys mabilianum*)



Figure 10 : Le niveau d'attaque du bio agresseur *andretra* (*Chrysotipys mabilianum*)



- Bio agresseurs

Le bio agresseur le plus commun rencontré sur les girofliers est l'*andretra* (*Chrysotipys mabilianum*). C'est un lépidoptère appartenant à la famille des Thyridae et au genre *Chrysotypus* (Ranoarisoa, 2012). Il attaque le giroflier en faisant un trou dans la branche ce qui provoque un assèchement de la branche avec ses feuilles (Figure 15).

La figure 16 nous montre le niveau d'attaque de ce bio agresseur dans les 5 dernières années. La plupart de girofliers qui sont morts sont de jeunes girofliers de moins de 8 ans. Afin de lutter contre

l'*andretra*, les paysans les contrôlent manuellement, en coupant et en brûlant les branches qui sont attaquées. Le chef de village d'Ambatombarry a expliqué que l'*andretra* est la deuxième plus grande menace par les paysans sans avoir une innovation pour la solution.

Maistre (1964) explique qu'en 1941, une lutte contre l'*andretra* fut entreprise avec l'aide du service des Eaux et Forêts, par ramassage des chenilles, mais aucun rapport d'évaluation d'impact n'a été trouvé

### **La plantation et la replantation**

La plantation et la replantation de girofliers sont encouragées par l'augmentation du prix de clou et de l'essence de girofle. Elle est estimée sur la figure 17.

On observe que les pratiques de plantation ou de replantation du giroflier sont encore traditionnelles : soit des jeunes plants de giroflier au-dessous du pied-mère, soit des antofles (fruits) directement planté en terre (Figure 18). Planter ou replanter avec des jeunes plants au-dessous du pied-mère permet d'avoir l'augmentation de ces arbres plus vite que celle avec des antofles mais avec un nombre très limité. Il y a seulement un paysan qui crée une pépinière. Il a développé sa connaissance après avoir suivi une formation par une organisation internationale, PNUD-FAO, en 1998.

Figure 12 : La plantation et la replantation annuelle de girofliers (2009-2013)

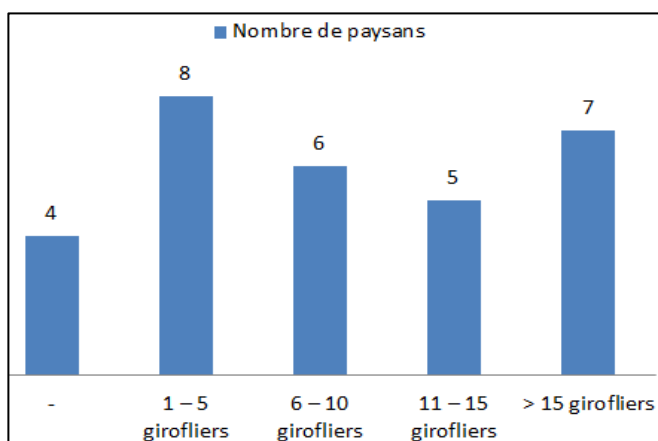
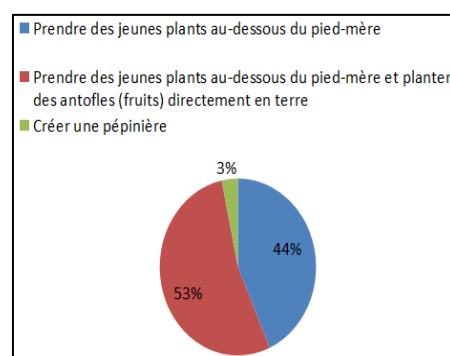


Figure 13 : Les pratiques de plantation et de replantation des girofliers



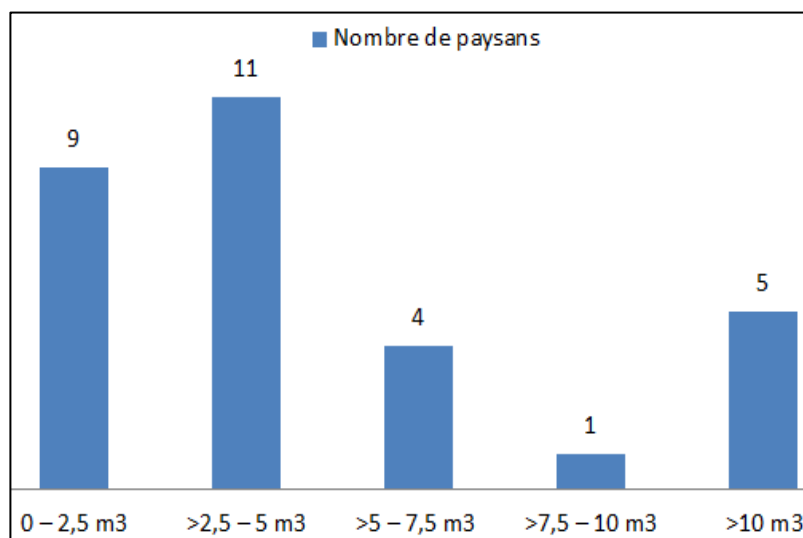
Parallèlement à cela, Panco (2013) explique que même s'il y a des programmes de développement de l'agriculture, y compris sur la filière de giroflier, qui sont mises en œuvre par les agences gouvernementales et les organisations internationales comme le PPRR et le CTHT, la plupart de pratiques de culture du giroflier restent traditionnelles, et transmises de génération en génération.

## Le bois de chauffe

### Le besoin de bois de chauffe

Le besoin annuel de bois de chauffe par les producteurs a été obtenu à travers l'information d'intensité et de capacité de distillation depuis 2010 jusqu'en 2013. Le volume de bois nécessaire est obtenu sur la base de calcul indiquant qu'une distillation à pleine capacité nécessite de 2,25 m<sup>3</sup> de bois de chauffe (Figure 19).

Figure 19 : Le besoin annuel de bois de chauffe





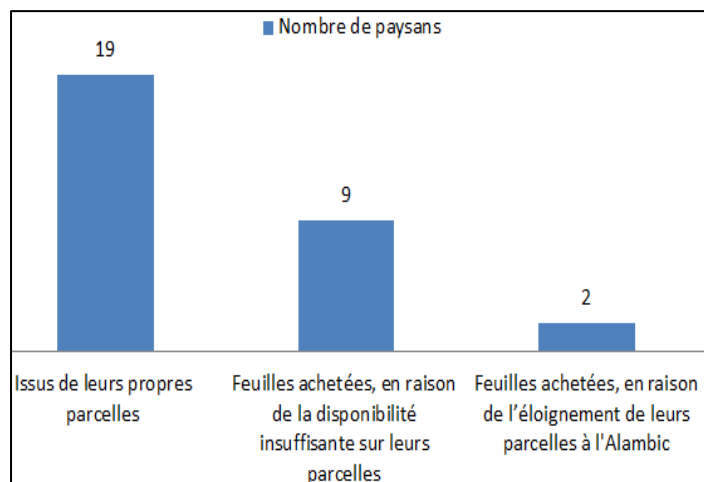
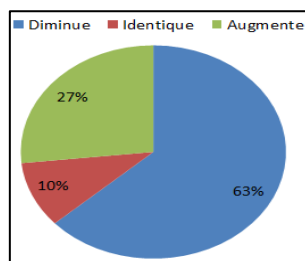
## La disponibilité de bois de chauffe

D'après les entretiens avec les producteurs, on retrouve que la plupart de la disponibilité en bois de chauffe sur leur parcelles est plus faible aujourd'hui en comparaison avec 5 ans avant (Figure 20). La plus grande consommation de bois de chauffe résulte de la distillation à l'alambic. En raison de l'insuffisance du nombre d'arbres pour le bois de chauffe, 9 producteurs de notre échantillon (soit 30%) achètent du bois de chauffe pour la distillation (Figure 21).

Le calcul montre que l'impact économique de l'achat du bois de chauffe pour les producteurs qui travaillent seulement avec de la main d'œuvre familiale est une augmentation de charges opérationnelles de 66%. Les producteurs ont également expliqué qu'il y a maintenant un changement des espèces de bois de chauffe qui sont les plus utilisées à l'alambic. Il y a cinq ans, le bois de chauffe était surtout fourni par l'albizzia (*Paraserianthes falcataria*) et le bonara (*Albizia lebbbeck* L. Benth), alors que maintenant les espèces dominantes sont le ranominty (*Tetranthera laurifolia* Jacq.) et le bambou (*Bambusa* sp.).

Figure 21 : L'origine de bois de chauffe

Figure 20 : La disponibilité de bois de chauffe en 2014 en comparaison avec 5 ans



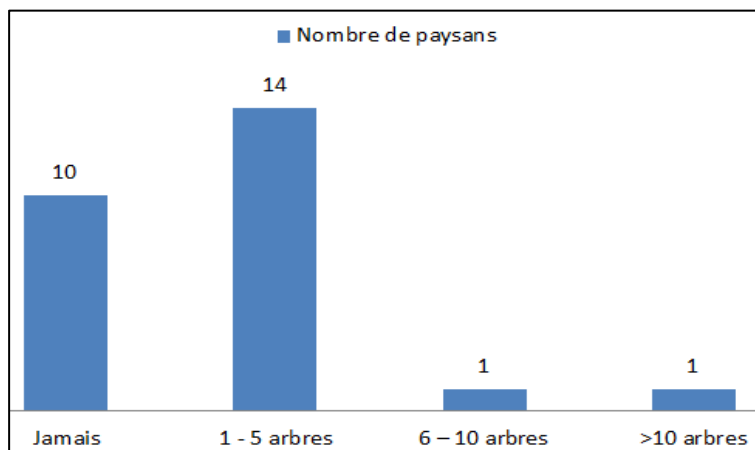
Selon les répondants, le ranominty (*Tetranthera laurifolia* Jacq.) est une espèce qui peut croître très vite. Il est facilement propagé par les oiseaux. Cette espèce s'est beaucoup développée au cours des 10 dernières années. L'inconvénient de cet arbre est la croissance de ses branches, trop larges, de sorte qu'il fait une forte compétition avec les autres plantations pour obtenir du soleil. Les autres plantations, y compris le giroflier, grandissent difficilement près de cet arbre. L'utilisation massive de bambous comme bois de chauffe conduit à la vente de cette plante. Un paysan qui construire une maison traditionnelle a expliqué qu'il a acheté des bambous vivant (non coupé) de diamètre 11 cm pour 1 000 Ar. / bambou. Le prix d'achat des bambous pour les matériaux de la nouvelle maison est de 18 000 Ar. Il affirme qu'il y a 5 ans de cela, il s'agissait de demander pour s'en procurer.

Parallèlement à cela, Raharinirina (2009) explique que la plupart des activités de production d'essence à Madagascar entraînent des coûts écologiques parfois lourds, qui sont généralement subis unilatéralement par les populations locales dans les zones de collecte et/ou de production. A cela s'ajoute les formes d'exploitation à outrance, non soutenables, observées systématiquement dans les zones de collecte et le manque de mesures de conservation des ressources.

### La replantation de bois de chauffe

La diminution de la population d'arbres destinés au bois de chauffe n'est pas assez forte pour inciter les paysans à une replantation intensive (figure 22). La plupart des paysans considèrent que les bois de chauffe vont pousser naturellement, notamment le *ranominty* (*Tetranthera laurifolia* Jacq.). Les replantations avec d'un nombre très limité d'arbres sont réalisées avec l'eucalyptus (*Eucalyptus* sp.) et le *bonara* (*Albizia lebbbeck* L. Benth). Le principal objectif de replantation de l'eucalyptus est de la production de bois de construction qui vient de son tronc, alors que ses branches peuvent être utilisées pour le bois de chauffe et pour le charbon. Alors que la replantation du *bonara* considéré comme très facile, seulement avec des boutures de branche. Il est également important pour augmenter la fertilité du sol.

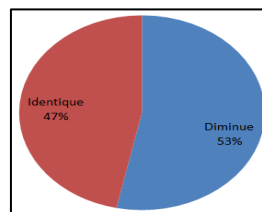
Figure 22 : Le nombre d'arbres replantés pour le bois de chauffe (2009 – 13)



### La ressource en eau

L'information sur la ressource en eau est basée sur l'opinion des paysans sur le débit d'eau actuel en comparaison avec 5-10 ans auparavant. La majorité des répondants ont indiqué une diminution du débit d'eau (figure 23), mais son quantité est toujours suffisante pour les processus de distillation à l'alambic.

Figure 23: L'opinion des paysans sur la ressource en eau actuelle en comparaison avec 5-10



### Analyse de type SWOT (Strenghts-Forces, Weaknesses-Faiblesses, Opportunities-Opportunités, Threats-Menaces)

Ler Tableau 8 nous montre l'analyse de type SWOT de la production d'essence des feuilles de girofle qui permettre de bien comprendre de cette filière.

Tableau 8 : L'analyse de type SWOTde la production d'essence des feuilles de girofle

Strenghts-Forces	Weaknesses-Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La VJT est élevée</li> <li>- Flexible en temps</li> <li>- La volontaire de planter et de replanter des jaunes plants de girofliers est élevée</li> <li>- La suffisance de facteurs favorisant (alambics, sources d'eau, bois de chauffe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le system de distillation a besoin beaucoup de bois de chauffe</li> <li>- La volontaire de replanter des jaunes plants de bois de chauffe est faible</li> </ul>
Opportunities-Opportunités	Threats-Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les programmes de développement d'agriculture de giroflier</li> <li>- La facilité d'accès aux marchés</li> <li>- Le prix d'essence est élevé dans ces dernières années</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le cyclone et le bio agresseur <i>andretra</i></li> <li>- L'impact de récolter des feuilles sur la production de clou</li> </ul>

La valorisation de la journée de travail pour la production d'essence de girofle est plus élevée que celle des autres productions, comme la production de riz irrigué et de riz pluvial. Le temps de production d'essence est flexible, il dépend du besoin financier des producteurs. Par contre, les autres productions agricoles comme le clou de girofle, le litchi et la vanille sont seulement effectuées dans certaine période. L'intérêt de travailler sur cette filière encourage les producteurs volontaires à planter et replanter des jeunes plants de girofliers qui assurent la durabilité de la population de girofliers. Enfin, l'importance des facteurs favorisant la production d'essence de girofle dans chaque village tels que des alambics, des sources d'eau et des bois de chauffe permettent de faciliter de travail sur cette filière.

D'autre coté, le system de production d'essence de girofle qui est encore traditionnelle, nécessite un volume important de bois de chauffe. Ce qui n'est pas respecté par la volonté des paysans à planter. La plupart des producteurs considèrent que les bois de chauffe vont pousser naturellement. En effet, il y a la diminution de bois de chauffe qui pousse certains producteurs à acheter le bois pour la production d'essence.

Dans le nombre très limité, les programmes de développement d'agriculture, y compris le giroflier, mises en œuvre par les agences gouvernementales et les organisations internationales permettent de développer cette filière. La présence de petits collecteurs d'essence de girofle dans chaque village permet la facilité d'accès aux marchés de ce produit. En plus, l'intérêt de prix d'essence de girofle dans ces dernières années est une bonne opportunité pour le développement de cette filière. Le cyclone et le bio agresseur *andreta* (*Chrysotipys mabilianum*) sont les menaces pour l'agriculture de giroflier. Soutenir le développement de la production agricole plus diversifiée avec des cultures plus adapté à ces deux menaces, comme la vanille et le poivrier, est important pour assurer la sécurité de revenu des producteurs. La récolte des feuilles a un impact pour la production de clou de girofle ce qui constitue également une menace. Ce phénomène doit être compris par les producteurs afin d'avoir une production d'essence et de clou plus durable.

## DISCUSSION GÉNÉRALE

Plusieurs études ont été réalisées sur la filière de girofliers tels que des facteurs de variation du rendement d'essence par Sandratriniaina (2014), le marché international du girofle par Quentin (2014), l'impact des politiques publiques par Maincent (2014), etc. Cette étude permet d'avoir une vision sur les acteurs, les activités, les temps de travail, les couts et les stratégies des producteurs pour la production d'essence de girofle. Les résultats de cette étude permettent de faire une comparaison de la valorisation de la journée de travail dans cette filière et les autres. Même sans avoir une parcelle, un travailleur de la filière de production d'essence de girofle a un revenu plus élevé que celui qui travaille dans une filière de production de riz. C'est la raison pour laquelle, la production d'essence a un rôle important comme le moteur financier au village enquêtée. Certaines données de cette étude ont servies à modéliser les stratégies des systèmes de production et origine des revenus de paysans comme ce qui a été réalisé par Fourcin (2014).

Cette étude a eu ses propres limites :

- Les producteurs : le dialogue avec les producteurs se faisait obligatoirement via un traducteur (la français – le malagasy) avec une possibilité de perte d'information liée à la traduction.
- Les villages enquêtée : L'étude a été réalisée sur trois villages dans la même *Commune Rurale* (Ambodimangga II) avec des caractéristiques socioéconomiques plus homogènes. Des zones différentes avec des caractéristiques socioéconomiques différentes vont permettre d'avoir une comparaison de la stratégie et de la valorisation de la journée de travail différente de cette filière.

Cependant, ces limites n'ont pas eu de lourdes conséquences en général sur l'efficacité de la collecte des informations et leur qualité. Cette étude montre que les producteurs possèdent des stratégies de production d'essence leur permettent de réduire l'impact sur le clou. Mais qu'il est nécessaire de faire une étude plus spécifique sur cette thématique. Les prochaines étapes à réaliser

dans le prolongement de cette étude seront de répondre aux questions suivantes : Avec les stratégies mises en œuvre par des producteurs, quelle est la perte de revenu venant de clou par rapport aux revenus gagnés d'essence? Quel pourcentage de producteurs a mis en œuvre des stratégies permettant de diminuer l'impact de la récolte de feuilles sur la production de clou?

Avec l'augmentation de la population villageoise et l'augmentation de leur besoin financier, il serait nécessaire d'une part de trouver une stratégie pour soutenir durablement la production d'essence et de clou dans le futur. D'autre part de réduire l'impact négatif lié à la production d'essence sur l'environnement notamment pour la durabilité des arbres de bois de chauffe.

## **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

Il y a trois activités principales pour la production d'essence de feuilles de girofle :

- Collecte et transport de bois de chauffe à l'alambic
- Récolte et transport des feuilles des arbres à l'alambic
- Distillation

Dans les activités de production d'essence, les producteurs sont classés en trois types, en se basant sur l'utilisation de divers types de main d'œuvre (familiale et/ou salariée) et l'origine des feuilles distillées (métayage ou pleine propriété) :

- Type A1 = Travail seulement avec de la main d'œuvre familiale, et collecte de feuilles des arbres en propriété (21 producteurs soit 68%)
- Type A2 = Travail seulement avec de la main d'œuvre familiale, et collecte de feuilles en métayage (5 producteurs soit 16%),
- Type B = Travail avec de la main d'œuvre familiale et de la main d'œuvre salariée, et collecte de feuilles des arbres en propriété (5 producteurs soit 16%).

Les producteurs type B gagnent en efficacité de temps de travail sur la tâche de collecte de bois qui est considérée comme très fatigante. Cette efficacité permet également aux producteurs d'avoir plus de temps pour travailler sur une activité "off-farm" (petit commerce, etc.). Le nombre de journées de travail familial est plus élevé chez le type A2 (18,3 jours), suivi par le type B (7,4 jours) et le type A1 (7,1 jours).

La charge opérationnelle la plus importante est le métayage d'essence de girofle supporté par les producteurs de type A2 pour le paiement en nature au propriétaire. Le nombre moyen de charges opérationnelles payées par le type A2 est de 201 490 Ar., suivi par le type B (35 075 Ar) et le type A1 (21 350 Ar.). La marge brute par litre d'essence produite est plus élevée chez le type B (28 315 Ar.), suivi par le type A1 (27 019 Ar.) et le type A2 (12 536 Ar.). Il montre donc l'utilisation de la main d'œuvre salariée chez le type B a moins d'impact. Par contre le métayage des feuilles implique un impact très important sur la marge brute par litre d'essence produite.

L'analyse économique a démontré que la distillation des feuilles de giroflier n'est rentable qu'en économie familiale. La Valorisation de la Journée de Travail (VJT) familiale est plus élevée chez le

type B (27 501 Ar.), suivi par le type A1 (11 931 Ar.) et le type A2 (8 695 Ar.). Ces VJT sont plus élevées en comparées à celles de la production de riz pluvial qui est de 2 090 Ar et pour la production de riz irriguée qui est de 3 600 Ar (Fourcin, 2014). On peut comprendre donc, économiquement, que les paysans auraient plus intérêt à travailler sur la production d'essence de girofle que sur celle du riz.

L'intérêt à travailler sur la filière de production d'essence de girofle encourage les producteurs à planter ou replanter intensivement des jeunes plants de giroflier de sorte que la population de girofliers est élevée. Par contre, ils ne voient pas l'intérêt à replanter des arbres de bois de chauffe ce qui provoque la diminution de bois de chauffe. La ressource en eau est toujours suffisante pour les processus de distillation, malgré la majorité des producteurs ont indiqué une diminution du débit.

Rakotoarison (2013) explique que le rendement en essence augmente avec la durée de séchage allant de 2% pour un séchage de feuilles de 1 jour à 2,6% pour un séchage de plus de 4 jours. Par contre, les branches récoltées par la plupart de producteurs observés sont séchées sur place sans attention particulière, ce qui provoque un rendement faible. Il est donc important de montrer la durée de séchage de feuilles aux producteurs. Selon les producteurs, l'utilisation de bois de chauffe pendant la distillation provoque une forte demande sur le stock existant de bois de chauffe potentiel et débouche rapidement sur la diminution de la population des arbres de bois de chauffe sur leurs parcelles. Pour faire face, on recommande :

- D'innover en adoptant des systèmes de distillation plus efficace au niveau d'utilisation de bois de chauffe et adaptable pour les villageois en fonction des taux de remplissage et des durées de distillation. Durant la distillation, une quantité d'eau est ajoutée dans la cuve pour compenser l'eau perdue par évaporation et cela dure 30 minutes. Cette opération augmente proportionnellement la dépense en combustibles et le temps de distillation. En assurant la continuité et une parfaite étanchéité du système, Sandratriniaina (2014) explique qu'il est possible de réduire au maximum voire de supprimer les séquences d'ajout d'eau intermédiaire. Cette action doit s'accompagner d'une modification au niveau de la forme de la tuyauterie qui doit permettre le retour continu de l'eau dans la cuve tout en évitant la fuite des vapeurs d'essence. La quantité d'essence contenue dans les matières premières distillées est inversement proportionnelle au temps de distillation et au nombre de bois de chauffe utilisé. Il est donc primordial de tenir compte de la nature efficace de l'activité.

- Encourager les paysans à replanter des arbres à vocation de bois de chauffe à croissance rapide pour préserver la ressource avec les espèces déjà présentes notamment *Albizia falcataria*, *Albizia lebbek* L. Benth et *Eucalyptus* spp. *Albizia falcataria* et *Albizia lebbek* L. Benth sont connus comme les arbres facilement plantés. Ils ont des nodules au niveau des racines à la suite de symbiose avec des bactéries rhizobium qui peuvent contribuer à

la production de l'azote (N) dans le sol (Hardiatmi, 2010). Tandis qu'*Eucalyptus* spp. peut être utilisé aussi comme le bois de construction.

### Références Bibliographiques

- Alizany N, Rakotondravelo J.C., Rabarijohn R., Raharinjunahary H, Rabeharisua L, Ranaivonasy J et Tiani A.M. (2010). Les stratégies d'adaptation aux cyclones dans la région d'Analanjirifo, Madagascar. *Aperçu sur l'adaptation*. No.5, 1-5.
- Cardno Emerging Markets Ltd (2012). Evaluation Ex Post STABEX 91/93 et 96/97 – Programme d'Appui aux Filières d'Exportation Agricoles Madagascar. 163p.
- Danthu P, Penot E, Ranoarison KM, Rakotondravelo JC, Dounias IM, Michels T, Normand F, Razafimamonjison G, Fawbush F, Jahiel M. (2014). Le giroflier à Madagascar : une « success story »... à l'avenir incertain. 35p.
- Demangel A. (2011). Faisabilité de la mise en place d'une Indication Géographique sur le Clou de girofle à Madagascar. Mémoire de Fin d'Études Ecole supérieure d'Agro-Développement International. 104p.
- Duclos T. (2012). Le Girofle de Madagascar. *Expression cosmétique*. 13. 208-213.
- Fourcin C. (2014). Girofliers et sécurité alimentaire dans la région de Fénérive-Est, Madagascar : Modélisation des systèmes de production et origine des revenus. Spécialité Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD). 76p.
- Fu Y, Zu Y, Chen L, Shi X, Wang Z, Sun S et Efferth. (2007). Antimicrobial Activity of Clove and Rosemary Essential Oils Alone and in Combination. *Phytother. Res.* 21, (989 – 994). DOI: 10.1002/ptr.2179.
- Hardiatmi, J.M.S. 2010. Investasi Tanaman Kayu Sengon dalam Wanatani Cukup Menjanjikan. *INNOFARM : Jurnal Inovasi Pertanian* Vol.9, No. 2, (17- 21)
- Institut National de la Statistique Madagascar (page consultée le 08/08/2014) : Population & démographie : Effectif de la population de Madagascar. URL : [http://www.instat.mg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33&Itemid=56](http://www.instat.mg/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=56)
- Institut National de la Statistique Madagascar (page consultée le 28/09/2014) : Exportation Des Produits, Effectuee Par Madagascar Au Cours Des Annees 2005 À 2013 (Juillet 2013). URL: [http://www.instat.mg/index.php?option=com\\_content&view=article&id=64&Itemid=95](http://www.instat.mg/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=95)
- Jirovetz L, Buchbauer G, Stoilova I, Stoyanova A, Krastanov A and Schmidt A. (2006). Chemical Composition and Antioxidant Properties of Clove Leaf Essential Oil. *J.Agric. Food Chem.* 54, 6303–6307.
- Levasseur S. (2012). Analyse des systèmes agricoles à base de girofliers à Sainte Marie, Madagascar : entre héritage colonial et innovations paysannes. Mémoire de Fin d'Études Montpellier SupAgro, Spécialité Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD). 74p.
- Lobietti M. (2013). Analyse des systèmes girofliers à Fénérive-Est, Madagascar: dynamiques spatiales, trajectoires et stratégies paysannes. Mémoire de Fin d'Études Montpellier SupAgro, Spécialité Ressources, Systèmes Agricoles et Développement (RESAD). 115p.
- Madia D. (2006). Enquete Communautaire de l'Observatoire Rurale de Fenerive-Est. 48p.
- Maincent I. (2014). Impacts des politiques publiques et du secteur privé sur la filière girofle à Madagascar. Rapport de stage Agroparistech. 96p.
- Maistre, J. (1964). Les plantes à épices. Techniques Agricoles et Productions Tropicales. L'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières. Paris, pp. 77-124.
- Michels T, Bisson A, Ralaidovy V, Rabemananjar H, Jahiel M, Malézieux E. (2011). Horticultural Agroforestry Systems in the Humid Tropics: Analysis of Clove Tree-Based Systems in Madagascar. *Acta Hort.* 894, 161-168
- Panco M. (2013). Assessment of local knowledge and agricultural practices in the clove tree based cropping systems in the East Fénérive District, Madagascar. 22p.

- Penot E, Husson O, et Rakotondramanana. (2010). Les Bases de Calculs Économiques : Les Calculs Économiques pour l'Évaluation des Systèmes. Annexe 2 : Les Bases de Calculs Économiques pour l'Évaluation des Systèmes SCV. CIRAD Madagascar, 28p.
- Raharinirina BV. (2009). Valorisation Économique de la Biodiversité par les Contrats de Bioprospection et la Filière Huiles Essentielles : Le Cas de Madagascar. Thèse de Doctorat de l'Université de Versailles Saint-Quentin-En Yvelines, Sciences économiques. 424p.
- Rakotoarison M. (2013). Influence des Traitements des feuilles sur la Qualité d'Huiles Essentielles de Giroflier District de Fénérive-Est. Mémoire de Fin d'Études Université d'Antananarivo, Spécialisation Agriculture. 105p.
- Ramalanjaona G et Jourdan E (1961). L'essence de Girofle de Madagascar : Technologie, Distillation, Emballage. Rapport Etudes et Travaux. Institut Recherches Agronomiques Tropicales et des Culture Vivrières (IRAM). 31p.
- RanoarisoaKM. (2012). Evolution Historique et Etat des Lieux de la Filière de Giroflier à Madagascar. Mémoire de Fin d'Études Université d'Antananarivo, Option Agriculture. 135p.
- Rasambainarivo J.H. et Ranaivoarivelo N (2003). Profil Fourrager Madagascar. Food and Agriculture Organisation (FAO). 24p.
- Razafimamonjison G, Jahiel M, Duclos T, Ramanoelina P, Fawbush F, Danthu P. (2013). Bud, leaf and stem essential oil composition of clove (*Syzygium aromaticum* L.) from Indonesia, Madagascar and Zanzibar. *Natural Product Communications* Vol. 8, 1-7.
- Sandratriaina R.R. (2014). Etudes des Facteurs de Variation du Rendement et de la Composition Chimique au Niveau des Distilleries Artisanales. Mémoire de Fin d'Études Université d'Antananarivo, option Industries Agricoles et Alimentaires. 150p.



### Le schéma de Filière d'Essence de Girofle à Madagascar

